

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Попов Анатолий Николаевич  
Должность: директор  
Дата подписания: 18.05.2021 09:30:55  
Уникальный программный ключ:  
1e0c38dcc0aee73cee1e5c09c1d5873fc7497bc8

Приложение 9.7.20  
ОПОП-ППССЗ по специальности  
23.02.06 Техническая эксплуатация  
подвижного состава железных дорог

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ЕН.01 МАТЕМАТИКА**  
**основной профессиональной образовательной программы -**  
**программы подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО**  
**23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог**

*Базовая подготовка*  
*среднего профессионального образования*  
*(год приема: 2020)*

Оренбург

Разработчики:

ОТЖТ – СП ОриПС – филиала СамГУПС  
(место работы)

преподаватель  
(занимаемая должность)

Н.Л. Бакирова  
(инициалы, фамилия)

ОТЖТ – СП ОриПС – филиала СамГУПС  
(место работы)

преподаватель  
(занимаемая должность)

Т.В. Горбачева  
(инициалы, фамилия)

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения.....	4
2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке .....	5
3. 3. Оценка освоения учебной дисциплины .....	6
3.1. Формы и методы оценивания.....	6
3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины.....	13
4. Контрольно-оценочные материалы промежуточной аттестации по учебной дисциплине. .	40
5. Приложения. Задания для оценки освоения дисциплины.....	47

## 1. Общие положения

В результате освоения учебной дисциплины ЕН.01 Математика (базовая подготовка) обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог следующими умениями, знаниями, которые формируют профессиональную компетенцию, и общими компетенциями:

**У1.** Использовать методы линейной алгебры.

**У2.** Решать основные прикладные задачи численными методами.

**З1.** Основные понятия и методы основ линейной алгебры, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики.

**З2.** Основные численные методы решения прикладных задач.

**ОК1.** Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

**ОК2.** Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

**ОК 3.** Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

**ОК4.** Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

**ОК5.** Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

**ОК6.** Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

**ОК7.** Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

**ОК8.** Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

**ОК9.** Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

**ПК2.2.** Планировать и организовывать мероприятия по соблюдению норм безопасных условий труда.

**ПК2.3.** Контролировать и оценивать качество выполняемых работ.

**ПК3.1.** Оформлять техническую и технологическую документацию.

**ПК3.2.** Разрабатывать технологические процессы на ремонт отдельных деталей и узлов подвижного состава железных дорог в соответствии с нормативной документацией.

Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине является **экзамен**.

## 2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

2.1. В результате аттестации по учебной дисциплине ЕН.01 Математика осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих и профессиональных компетенций:

Таблица 1.1

Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции	Показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Уметь:</b>		
У1. Использовать методы линейной алгебры. ОК 1.- ОК 9, ПК2.2,ПК2.3, ПК3.1, ПК3.2	-Вычисление степени мнимой единицы -Выполнение действий над комплексными числами в алгебраической форме - Выполнение действий над комплексными числами в тригонометрической и показательной формах -Применение комплексных чисел при решении профессиональных задач	Устный опрос. Результат выполнения практических работ. Результат выполнения самостоятельных работ
У2.Решать основные прикладные задачи численными методами. ОК 1.- ОК9,ПК2.2,ПК2.3, ПК3.1, ПК3.2	- Вычисление определенного интеграла приближенными методами - Применение приближенного дифференцирования к нахождению производной -Нахождение частного решения дифференциального уравнения производных функций, заданных таблично	Устный опрос. Результат выполнения практических работ. Результат выполнения самостоятельных работ
<b>Знать:</b>		
З1.Основные понятия и методы основ линейной алгебры, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики. ОК 1.- ОК 9, ПК2.2,ПК2.3, ПК3.1, ПК3.2	- Знать определение мнимой единицы - Знать определение комплексного числа - Знать формы записи комплексных чисел - Знать определение множества - Знать основные понятия теории графов - Знать правила дифференцирования и производные основных элементарных функций - Знать табличные интегралы - Знать формулы комбинаторики - Знать классическое определение вероятности - Знать геометрический и механический смысл производной	Устный опрос. Результат выполнения практических работ. Результат выполнения самостоятельных работ
З2.Основные численные методы решения прикладных задач. ОК 1.- ОК 9, ПК2.2,ПК2.3, ПК3.1, ПК3.2	-Знать методы приближенного вычисления определенного интеграла - Знать формулы приближенного дифференцирования - Знать формулировку метода Эйлера	Устный опрос. Результат выполнения практических работ. Результат выполнения самостоятельных работ

### **3. Оценка освоения умений и знаний (типовые задания)**

#### **3.1. Формы и методы оценивания**

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ОПОП-ППССЗ в соответствии с ФГОС СПО.

**Контроль и оценка** результатов освоения учебной дисциплины ЕН.01 Математика осуществляется преподавателем в процессе проведения аудиторных занятий.

Текущий контроль осуществляется в форме устного опроса, выполнения и защиты практических работ на положительную оценку, а также выполнения обучающимися внеаудиторных самостоятельных работ (подготовка сообщений и презентаций). Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам)

Таблица 2.2.

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля					
	Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые У, З, ОК, ПК	Форма контроля	Проверяемые У, З, ОК, ПК	Форма контроля	Проверяемые У, З, ОК, ПК
<b>Введение</b>	<i>Устный опрос Самостоятельная работа №1</i>	<i>У1, З1, ОК 1 - ОК 9, ПК2.2, ПК2.3, ПК3.1, ПК3.2</i>				
<b>Раздел 1.</b> Линейная алгебра					<i>Экзамен</i>	<i>У1, З1, ОК 1 - ОК 9, ПК2.2, ПК2.3, ПК3.1, ПК3.2</i>
<b>Тема 1.1.-1.8.</b> Комплексные числа и действия над ними	<i>Устный опрос Практическая работа №1 Самостоятельная работа №2</i>	<i>У1, З1, ОК 1 - ОК 9, ПК2.2, ПК2.3, ПК3.1, ПК3.2</i>				
<b>Раздел 2.</b> Основы дискретной математики					<i>Экзамен</i>	<i>З1, ОК 1 - ОК 9, ПК2.2, ПК2.3, ПК3.1, ПК3.2</i>
<b>Тема 2.1.-2.2.</b> Основные понятия. Операции над множествами	<i>Устный опрос Самостоятельная работа №3</i>	<i>З1, ОК 1-ОК 9, ПК2.2, ПК2.3, ПК3.1, ПК3.2</i>				
<b>Тема 2.3.-2.4</b> Графы. Основные	<i>Устный опрос Практическая работа №2</i>	<i>З1, ОК 1-ОК 9, ПК2.2, ПК2.3,</i>				

определения. Построение графа по условию ситуационных задач	<i>Самостоятельная работа №4</i>	<i>ПК3.1, ПК3.2</i>				
<b>Раздел 3.</b> Математический анализ					<i>Экзамен</i>	<i>З1, ОК 1 - ОК 9,ПК2.2,ПК2. 3, ПК3.1, ПК3.2</i>
<b>Тема 3.1.</b> Производная функции. Дифференциал функции	<i>Устный опрос Самостоятельная работа №5</i>	<i>З1, ОК 1 - ОК 9,ПК2.2,ПК2.3, ПК3.1, ПК3.2</i>				
<b>Тема 3.2.</b> Применение производных к исследованию функций	<i>Устный опрос Самостоятельная работа</i>	<i>З1, ОК 1 - ОК 9, ПК2.2,ПК2.3, ПК3.1, ПК3.2</i>				
<b>Тема 3.3.</b> Неопределенный интеграл	<i>Устный опрос Самостоятельная работа №6</i>	<i>З1, ОК 1 - ОК 9,ПК2.2,ПК2.3, ПК3.1, ПК3.2</i>				
<b>Тема 3.4.</b> Определенный интеграл	<i>Устный опрос Самостоятельная работа №6</i>	<i>З1, ОК 1 - ОК 9,ПК2.2,ПК2.3, ПК3.1, ПК3.2</i>				
<b>Тема 3.5.</b> Обыкновенные дифференциальные уравнения	<i>Устный опрос Самостоятельная работа №7</i>	<i>З1, ОК 1 - ОК 9,ПК2.2,ПК2.3, ПК3.1, ПК3.2</i>				
<b>Тема 3.6.</b>	<i>Устный опрос</i>	<i>З1, ОК 1 - ОК</i>				



Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами	<i>Самостоятельная работа №7</i>	<i>9,ПК2.2,ПК2.3, ПК3.1, ПК3.2</i>				
<b>Тема 3.7.</b> Применение обыкновенных дифференциальных уравнений	<i>Устный опрос Практическая работа №3 Самостоятельная работа №8</i>	<i>31, ОК 1 - ОК 9,ПК2.2,ПК2.3, ПК3.1, ПК3.2</i>				
<b>Тема 3.8.</b> Дифференциальные уравнения в частных производных	<i>Устный опрос Самостоятельная работа №9</i>	<i>31, ОК 1 - ОК 9,ПК2.2,ПК2.3, ПК3.1, ПК3.2</i>				
<b>Тема 3.9.</b> Применение дифференциальных уравнений в частных производных при решении профессиональных задач	<i>Устный опрос Самостоятельная работа №9</i>	<i>31, ОК 1 - ОК 9,ПК2.2,ПК2.3, ПК3.1, ПК3.2</i>				
<b>Тема 3.10.-3.11.</b> Числовые ряды. Признаки сходимости рядов Степенные ряды Маклорена. Решение прикладных задач с применением	<i>Устный опрос Практическая работа № 4 Самостоятельная работа №10</i>	<i>31, ОК 1 - ОК 9,ПК2.2,ПК2.3, ПК3.1, ПК3.2</i>				

числовых рядов						
<b>Раздел 4.</b> Основы теории вероятностей и математической статистики					<i>Экзамен</i>	<i>31, ОК 1 - ОК 9, ПК2.2, ПК2.3, ПК3.1, ПК3.2</i>
<b>Тема 4.1.</b> Основные понятия комбинаторики. Решение прикладных задач с использованием комбинаторики	<i>Устный опрос Практическая работа №5 Самостоятельная работа №11</i>	<i>31, ОК 1 - ОК 9, ПК2.2, ПК2.3, ПК3.1, ПК3.2</i>				
<b>Тема 4.2.</b> Основные понятия теории вероятностей. Решение прикладных задач на нахождение вероятности события	<i>Устный опрос Практическая работа №6 Самостоятельная работа №11</i>	<i>31, ОК 1 - ОК 9, ПК2.2, ПК2.3, ПК3.1, ПК3.2</i>				
<b>Тема 4.3. – 4.5.</b> Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Решение прикладных задач с использованием комбинаторики.	<i>Устный опрос Самостоятельная работа №11</i>	<i>31, ОК 1 - ОК 9, ПК2.2, ПК2.3, ПК3.1, ПК3.2</i>				

Решение прикладных задач нахождение вероятности события						
<b>Раздел 5.</b> Основные численные методы					<i>Экзамен</i>	<i>У2,32, ОК 1 - ОК 9,ПК2.2,ПК2.3, ПК3.1, ПК3.2</i>
<b>Тема 5.1. -5.2.</b> Численное интегрирование, методы интегрирования Применение численного интегрирования для решения профессиональных задач	<i>Устный опрос Самостоятельная работа №12</i>	<i>У2,32, ОК 1 - ОК 9,ПК2.2,ПК2.3, ПК3.1, ПК3.2</i>				
<b>Тема 5.3. -5.4.</b> Численное дифференцирование. Решение задач	<i>Устный опрос Практическая работа №7 Самостоятельная работа №12</i>	<i>У2,32, ОК 1 - ОК 9,ПК2.2,ПК2.3, ПК3.1, ПК3.2</i>				
<b>Тема 5.5.</b> Численное решение дифференциальных уравнений	<i>Устный опрос Самостоятельная работа №12</i>	<i>У2,32, ОК 1 - ОК 9,ПК2.2,ПК2.3, ПК3.1, ПК3.2</i>				
<b>Тема 5.6.</b> Решение	<i>Устный опрос Практическая работа №8</i>	<i>У2,32, ОК 1 - ОК</i>				

прикладных задач с использованием метода Эйлера. Решение прикладных задач	<i>Самостоятельная работа          №12</i>	<i>9,ПК2.2,ПК2.3,          ПК3.1, ПК3.2</i>				
---	--	---	--	--	--	--

### 3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины

#### Введение

#### Раздел 1. Линейная алгебра

Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции	Показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
У1. Использовать методы линейной алгебры. З1. Основные понятия и методы основ линейной алгебры, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики ОК 1 - ОК 9 ПК2.2, ПК2.3, ПК3.1, ПК3.2	- Вычисление степени мнимой единицы - Выполнение действий над комплексными числами в алгебраической форме - Выполнение действий над комплексными числами в тригонометрической и показательной формах	устный опрос; результат выполнения самостоятельных работ

#### Типовые задания для устного опроса:

Время на выполнение: 10 минут

1. Дайте определение мнимой единицы.
2. Как вычисляют степени мнимой единицы?
3. Какое число называется комплексным?
4. Какие комплексные числа называются равными?
5. Какие существуют формы комплексных чисел?
6. Как выполняется сложение, вычитание комплексных чисел в алгебраической форме?

**Критерии оценки:** меньше 4 правильных ответов – «2», 4 правильных ответов – «3», 5 правильных ответов – «4», 6 правильных ответов – «5».

#### Самостоятельная работа № 1

Подбор материала по истории возникновения комплексных чисел. Подготовка сообщения по истории возникновения комплексных чисел.

#### Критерии оценки:

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий;
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий;
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

#### Тема 1.1. – 1.8. Комплексные числа и действия над ними

#### Практическая работа № 1

**Комплексные числа и действия над ними. Решение задач для нахождения полного сопротивления электрической цепи переменного тока с помощью комплексных чисел**

**Цель:** научиться переводить комплексные числа из алгебраической в тригонометрическую и показательную формы, рассмотреть примеры применения комплексных чисел при расчётах

**Типовые задания для устного опроса:**

**Время на выполнение: 10 минут**

1. Что представляет собой число  $i$ ?
2. Какое число называют комплексным?
3. Как найти модуль комплексного числа?
4. Как найти аргумент комплексного числа?
5. Какие комплексные числа называются сопряженными?
6. Какие существуют формы комплексных чисел?
- 7.

**Критерии оценки:** меньше 4 правильных ответов – «2», 4 правильных ответов – «3», 5 правильных ответов – «4», 6 правильных ответов – «5».

**Задания для практической работы**

1. Даны числа  $z_1$  и  $z_2$ .
  - а) Изобразить числа  $z_1$  и  $z_2$  на комплексной плоскости;
  - б) Найти  $z_1 + z_2$ ,  $z_1 - z_2$ ,  $z_1 \cdot z_2$ ,  $\frac{z_1}{z_2}$

<b>Вариант №1</b>	$z_1 = 1 - 2i$ и $z_2 = 4 - 2i$
<b>Вариант №2</b>	$z_1 = 4 + 4i$ и $z_2 = 2 - 2i$
<b>Вариант №3</b>	$z_1 = 3 - 4i$ и $z_2 = -4 + 3i$
<b>Вариант №4</b>	$z_1 = 7 + i$ и $z_2 = 1 + 7i$
<b>Вариант №5</b>	$z_1 = 3 + i$ и $z_2 = 1 - 3i$
<b>Вариант №6</b>	$z_1 = 7 + 24i$ и $z_2 = 24 - 7i$

2. Найдите комплексное и полное сопротивление цепи, если даны комплекс напряжения  $\dot{U}$  и тока  $\dot{I}$ . Запишите уравнение тока.

<b>Вариант №1</b>	<b>Вариант №2</b>	<b>Вариант №3</b>	<b>Вариант №4</b>	<b>Вариант №5</b>	<b>Вариант №6</b>
$\dot{U} = 10 + 30j$	$\dot{U} = 30 + 10j$	$\dot{U} = 9 + 12j$	$\dot{U} = 12 + 9j$	$\dot{U} = 10 + 30j$	$\dot{U} = 30 + 10j$
$\dot{I} = 80 + 60j$	$\dot{I} = 50 + 120j$	$\dot{I} = 20 + 15j$	$\dot{I} = 5 + 12j$	$\dot{I} = 80 + 60j$	$\dot{I} = 50 + 120j$

**Критерии оценки:**

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий;
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий;
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

## Самостоятельная работа № 2

Подготовка к практическому занятию и защите отчетов с использованием рекомендаций преподавателя.

### **Критерии оценки:**

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий;
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий;
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

## Раздел 2. Основы дискретной математики

Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции	Показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
З1. Основные понятия и методы основ линейной алгебры, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики ОК 1 - ОК 9 ПК2.2, ПК2.3, ПК3.1, ПК3.2	- Выполнение операций над множествами - Вычислять степени вершин графов - Задавать граф через множество вершин и ребер - Решать транспортные задачи	устный опрос; результат выполнения самостоятельных работ

### Тема 2.1. – 2.2. Основные понятия. Операции над множествами

#### Типовые задания для устного опроса:

Время на выполнение: 10 минут

1. Что представляет собой число  $i$ ?
2. Какое число называют комплексным?
3. Как найти модуль комплексного числа?
4. Как найти аргумент комплексного числа?
5. Какие комплексные числа называются сопряженными?
6. Какие существуют формы комплексных чисел?

**Критерии оценки:** меньше 4 правильных ответов – «2», 4 правильных ответов – «3», 5 правильных ответов – «4», 6 правильных ответов – «5».

#### Самостоятельная работа № 3

Подбор материала для сообщения по теме «Открытие парадоксов теории множеств». Подготовка сообщения по теме «Открытие парадоксов теории множеств». Решение задач по теме «Операции над множествами».

#### Критерии оценки:

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий;
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий;
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

### Тема 2.3. – 2.4. Графы. Основные определения. Построение графа по условию ситуационных задач

#### Типовые задания для устного опроса:

Время на выполнение: 10 минут

1. Дать определение графа.
2. Какие детали при изображении графа не важны?
3. Что называется маршрутом?
4. Что называется цепью?



5. Что называется циклом?
6. Что такое степень вершины графа?

**Критерии оценки:** меньше 4 правильных ответов – «2», 4 правильных ответов – «3»,  
5 правильных ответов – «4», 6 правильных ответов – «5».

## Практическая работа № 2

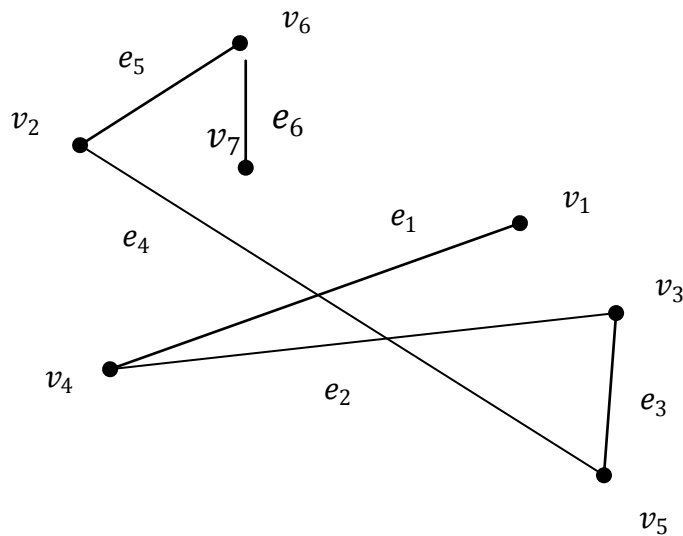
**Построение графа по условию ситуационных задач: в управлении инфраструктурами на транспорте; в структуре взаимодействия различных видов транспорта**

*Цель: знать основные понятия теории графов.*

### Задания для практической работы

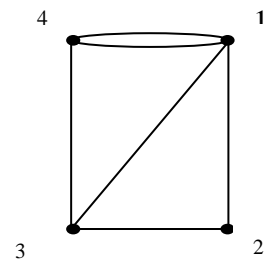
#### Вариант № 1

1. Задать граф, представленный на рисунке через множество вершин  $V$  и ребер  $E$ .

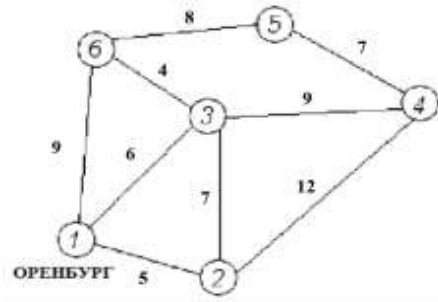


#### Вариант № 2

1. Определить степени вершин графа, изображенного на рисунке.

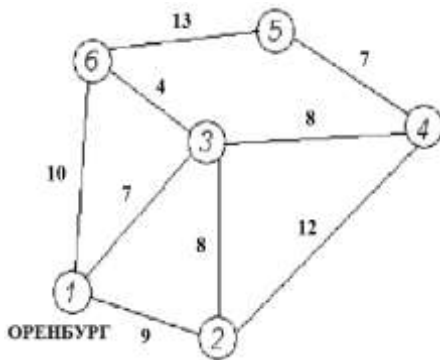


2.



Дана сеть железных дорог, соединяющих  $n$  населенные пункты. Найти кратчайшие пути от города Оренбурга (1) до каждого населенного пункта (если двигаться можно только по дорогам).

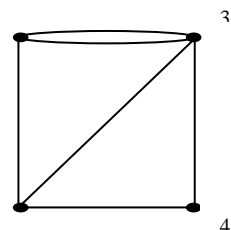
2



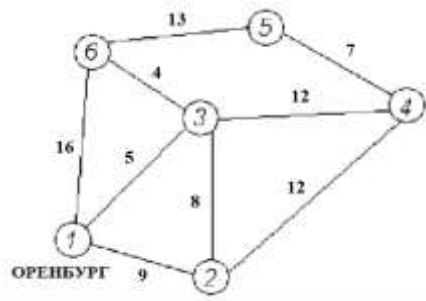
Дана сеть железных дорог, соединяющих населенные пункты. Найти кратчайшие пути от города Оренбурга (1) до каждого населенного пункта (если двигаться можно только по дорогам).

### Вариант № 3

1. Определить степени вершин графа, изображенного на рисунке.

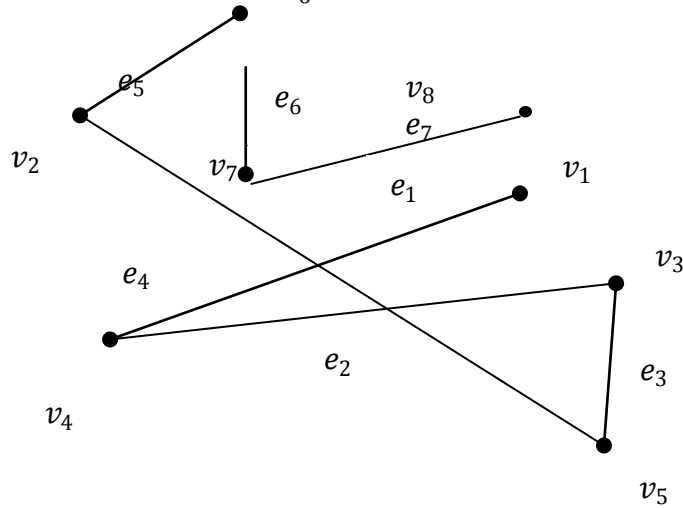


2. Дана сеть железных дорог, соединяющих населенные пункты. Найти кратчайшие пути от города Оренбурга (1) до каждого населенного пункта (если двигаться можно только по дорогам).

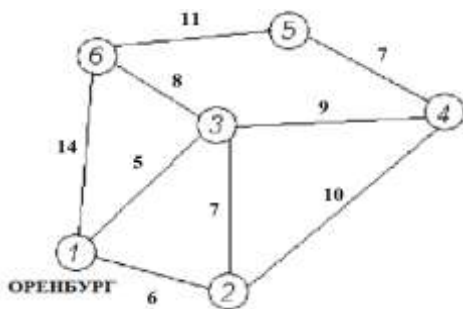


**Вариант № 4**

1. Задать граф, представленный на рисунке через множество вершин  $V$  и ребер  $E$ .



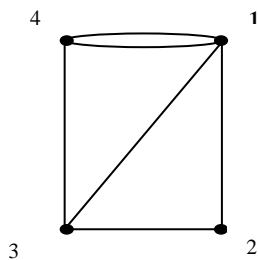
2.



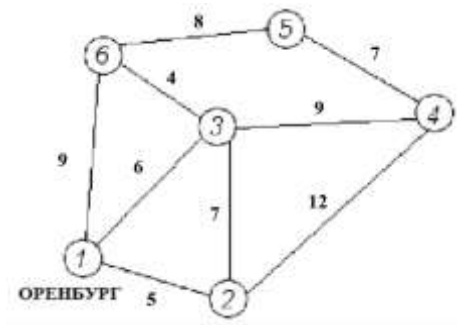
Дана сеть железных дорог, соединяющих населенные пункты. Найти кратчайшие пути от города Оренбурга (1) до каждого населенного пункта (если двигаться можно только по дорогам)

**Вариант № 5**

1. Определить степени вершин графа, изображенного на рисунке.

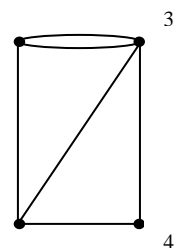


2. Дана сеть железных дорог, соединяющих населенные пункты. Найти кратчайшие пути от города Оренбурга (1) до каждого населенного пункта (если двигаться можно только по дорогам).

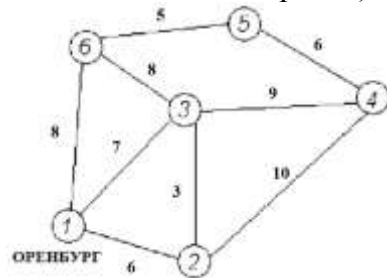


### Вариант № 6

1. Определить степени вершин графа, изображенного на рисунке.



2. Дана сеть железных дорог, соединяющих населенные пункты. Найти кратчайшие пути от города Оренбурга (1) до каждого населенного пункта (если двигаться можно только по дорогам).



#### Критерии оценки:

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий;
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий;
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

#### Самостоятельная работа № 4

Подготовка к практическому занятию и защите отчетов с использованием рекомендаций преподавателя.

#### Критерии оценки:

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий;
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий;
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

### Раздел 3. Математический анализ

Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции	Показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>31. Основные понятия и методы основ линейной алгебры, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики ОК 1 - ОК 9 ПК2.2, ПК2.3, ПК3.1, ПК3.2</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций</li> <li>- Нахождение производной функции</li> <li>- Нахождение производных высших порядков</li> <li>- Исследование функции и построение графика</li> <li>- Нахождение неопределенных интегралов</li> <li>- Перечисление табличных интегралов</li> <li>- Вычисление определенных интегралов</li> <li>- Решение дифференциальных уравнений первого порядка</li> <li>- Решение дифференциальных уравнений второго порядка</li> <li>- Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений</li> <li>- Исследование рядов на сходимость</li> </ul>	<p>устный опрос; результат выполнения практических работ; результат выполнения самостоятельных работ</p>

#### *Тема 3.1. Производная функции. Дифференциал функции*

##### Типовые задания для устного опроса:

**Время на выполнение: 10 минут**

1. Какая функция называется сложной? Приведите примеры.
2. Сформулируйте общее правило нахождения производной функции.
3. Можно ли вычислить производную любой функции, пользуясь определением производной?
4. Как вычислить угловой коэффициент касательной к кривой в данной точке?
5. Каков геометрический смысл производной? Как геометрически определить значение производной в точке?

6. Приведите примеры использования производной при определении скорости различных процессов.

**Критерии оценки:** меньше 4 правильных ответов – «2», 4 правильных ответов – «3», 5 правильных ответов – «4», 6 правильных ответов – «5».

### **Самостоятельная работа № 5**

Подготовка сообщения по теме « Применение производной к решению различных практических задач (задачи с решениями)».

**Критерии оценки:**

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий;
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий;
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

### **Тема 3.2. Применение производных к исследованию функций**

#### **Типовые задания для устного опроса:**

**Время на выполнение: 10 минут**

1. В чем заключается признак возрастания и убывания функции?
2. В чем заключается необходимый признак существования экстремума?
3. В чем заключается достаточный признак существования экстремума?
4. Как отыскивают экстремумы функции с помощью второй производной?
5. В чем различие между нахождением максимума и минимума функции?
6. В чем различие между нахождением наибольшего и наименьшего значений функции?

**Критерии оценки:** меньше 4 правильных ответов – «2», 4 правильных ответов – «3», 5 правильных ответов – «4», 6 правильных ответов – «5».

### **Самостоятельная работа № 5**

Подготовка сообщения по теме «Применение производной к решению различных практических задач (задачи с решениями)».

**Критерии оценки:**

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий;
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий;
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

### **Тема 3.3. Неопределенный интеграл**

#### **Типовые задания для устного опроса:**

**Время на выполнение: 10 минут**

1. Какая функция называется первообразной для заданной функции?

2. Как записать всю совокупность первообразных функций?
3. Что называется неопределенным интегралом?
4. Почему интеграл называется неопределенным?
5. Что означает постоянная  $C$  в определении неопределенного интеграла?
6. В чем состоит геометрический смысл неопределенного интеграла?

**Критерии оценки:** меньше 4 правильных ответов – «2», 4 правильных ответов – «3»,  
5 правильных ответов – «4», 6 правильных ответов – «5».

### Самостоятельная работа №6

Подготовка сообщения по теме « Применение определенного интеграла к решению различных практических задач (задачи с решениями)».

**Критерии оценки:**

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий;
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий;
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

### Тема 3.4. Определенный интеграл

#### Типовые задания для устного опроса:

**Время на выполнение: 10 минут**

1. Что такое определенный интеграл?
2. Сформулируйте основные свойства определенного интеграла.
3. В чем заключается геометрический смысл определенного интеграла?
4. Может ли площадь криволинейной трапеции быть отрицательной?
5. Может ли площадь криволинейной трапеции быть равной нулю и почему?
6. Приведите примеры физических задач, которые можно решить с помощью определенного интеграла.

**Критерии оценки:** меньше 4 правильных ответов – «2», 4 правильных ответов – «3»,  
5 правильных ответов – «4», 6 правильных ответов – «5».

### Самостоятельная работа №6

Подготовка сообщения по теме « Применение определенного интеграла к решению различных практических задач (задачи с решениями)».

**Критерии оценки:**

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий;
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий;
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

### Тема 3.5. Обыкновенные дифференциальные уравнения

#### Типовые задания для устного опроса:

**Время на выполнение: 10 минут**

Чему равны табличные интегралы:

1°. $\int 0 dx =$	
2°. $\int x^\alpha dx =$	В частности, $\int dx =$
3°. $\int \frac{dx}{x} =$	
4°. $\int a^x dx =$	В частности, $\int e^x dx =$
5°. $\int \cos x dx =$	
6°. $\int \sin x dx =$	
7°. $\int \frac{dx}{\cos^2 x} =$	
8°. $\int \frac{dx}{\sin^2 x} =$	
9°. $\int \frac{dx}{\sqrt{a^2 - x^2}} =$	В частности, $\int \frac{dx}{\sqrt{1 - x^2}} =$
10°. $\int \frac{dx}{a^2 + x^2} =$	В частности, $\int \frac{dx}{1 + x^2} =$

**Критерии оценки:** меньше 6 правильных ответов – «2», 7-8 правильных ответов – «3», 9 правильных ответов – «4», 10 правильных ответов – «5».

### Самостоятельная работа № 7

Подбор прикладных задач на применение обыкновенных дифференциальных уравнений.

#### **Критерии оценки:**

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий;
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий;
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

### *Тема 3.6. Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами*

#### Типовые задания для устного опроса:

**Время на выполнение: 10 минут**

1. Уравнение какого вида называется линейным однородным уравнением второго порядка с постоянными коэффициентами?
2. Какое общее решение имеет дифференциальное уравнение, если все корни характеристического уравнения действительные и различные?
3. Какое общее решение имеет дифференциальное уравнение, если все корни характеристического уравнения действительные и равные?
4. Какое общее решение имеет дифференциальное уравнение, если все корни характеристического уравнения мнимые?
5. Какое общее решение имеет дифференциальное уравнение, если все корни характеристического уравнения комплексные?
6. Найти общее решение уравнений  $y'' - 7y' + 10y = 0$ .



**Критерии оценки:** меньше 6 правильных ответов – «2», 7-8 правильных ответов – «3», 9 правильных ответов – «4», 10 правильных ответов – «5».

### Самостоятельная работа № 7

Подбор прикладных задач на применение обыкновенных дифференциальных уравнений.

**Критерии оценки:**

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий;
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий;
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

### Тема 3.7. Применение обыкновенных дифференциальных уравнений

#### Типовые задания для устного опроса:

**Время на выполнение: 10 минут**

1. Определение дифференциального уравнения первого порядка?
2. Назвать алгоритм решения дифференциального уравнения с разделяющимися переменными.
3. Определение дифференциального уравнением второго порядка?
4. Определение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами?
5. Назвать алгоритм решения дифференциального уравнения второго порядка?

**Критерии оценки:** меньше 4 правильных ответов – «2», 4 правильных ответов – «3», 5 правильных ответов – «4», 6 правильных ответов – «5».

### Практическая работа № 3

#### Применение обыкновенных дифференциальных уравнений при решении прикладных задач

**Цель:** научиться решать дифференциальные уравнения первого порядка, дифференциальные уравнения второго порядка, уметь применять обыкновенные дифференциальные уравнения при решении прикладных задач

#### Задания для практической работы

##### Вариант № 1

1. Решите дифференциальное уравнение 1 порядка:  $x dy + 2y dx = 0$
2. Решить дифференциальное уравнение 2 порядка:  $y'' = 0$ , если  $y=0$  при  $x=0$  и  $y'=1$  при  $x=1$
3. Найти общее решение уравнений  $y'' + 4y' - 5y = 0$ .
4. Составьте уравнение линии, проходящей через точку  $A(3;2)$  и имеющей касательную, угловой коэффициент которой в каждой точке равен 5.
5. Ускорение прямолинейного движения материальной точки задано уравнением  $a=bt - 4$ . Найдите уравнение движения точки, если  $s=5$ м,  $s' = 6$ м/с при  $t=2$ с.

##### Вариант № 2

1. Решите дифференциальное уравнение 1 порядка:  $x^2 dy = y^2 dx$

2. Решить дифференциальное уравнение 2 порядка:  $y'' = 3$ , если  $y=1$  при  $x=0$  и  $y'=3$  при  $x=0$
3. Найти общее решение уравнений  $y'' - 3y' + 2y = 0$
4. Составьте уравнение линии, проходящей через точку  $A(6;2)$  и имеющей касательную, угловой коэффициент которой в каждой точке равен 3.
5. Ускорение прямолинейного движения материальной точки задано уравнением  $a=4t - 2$ . Найдите уравнение движения точки, если  $s=3\text{м}$ ,  $s'=5\text{м/с}$  при  $t=3\text{с}$ .

### Вариант № 3

1. Решите дифференциальное уравнение 1 порядка:  $\frac{dy}{2x} + ydx = 0$
2. Решить дифференциальное уравнение 2 порядка:  $y'' = 5$ , если  $y=2$  при  $x=0$  и  $y'=10$  при  $x=1$
3. Найти общее решение уравнений  $y'' - y' - 12y = 0$ .
4. Составьте уравнение линии, проходящей через точку  $A(2;3)$  и имеющей касательную, угловой коэффициент которой в каждой точке равен 6.
5. Ускорение прямолинейного движения материальной точки задано уравнением  $a=5t - 3$ . Найдите уравнение движения точки, если  $s=7\text{м}$ ,  $s'=8\text{м/с}$  при  $t=2\text{с}$ .

### Вариант № 4

1. Решите дифференциальное уравнение 1 порядка:  $y' = x$
2. Решить дифференциальное уравнение 2 порядка:  $y'' = 4$ , если  $y=3$  при  $x=0$  и  $y'=7$  при  $x=1$
3. Найти общее решение уравнений  $y'' - 7y' + 10y = 0$ .
4. Составьте уравнение линии, проходящей через точку  $A(2;6)$  и имеющей касательную, угловой коэффициент которой в каждой точке равен 4.
5. Ускорение прямолинейного движения материальной точки задано уравнением  $a=3t - 1$ . Найдите уравнение движения точки, если  $s=10\text{м}$ ,  $s'=12\text{м/с}$  при  $t=2\text{с}$ .

### Вариант №5

1. Решите дифференциальное уравнение 1 порядка:  $x dy + 2y dx = 0$
2. Решить дифференциальное уравнение 2 порядка:  $y'' = 3$ , если  $y=1$  при  $x=0$  и  $y'=3$  при  $x=0$
3. Найти общее решение уравнений  $y'' - 7y' + 10y = 0$ .
4. Составьте уравнение линии, проходящей через точку  $A(6;2)$  и имеющей касательную, угловой коэффициент которой в каждой точке равен 3.
5. Ускорение прямолинейного движения материальной точки задано уравнением  $a=6t - 4$ . Найдите уравнение движения точки, если  $s=5\text{м}$ ,  $s'=6\text{м/с}$  при  $t=2\text{с}$ .

### Вариант №6

1. Решите дифференциальное уравнение 1 порядка:  $\frac{dy}{2x} + ydx = 0$
2. Решить дифференциальное уравнение 2 порядка:  $y'' = 4$ , если  $y=3$  при  $x=0$  и  $y'=7$  при  $x=1$
3. Найти общее решение уравнений  $y'' - 3y' + 2y = 0$
4. Составьте уравнение линии, проходящей через точку  $A(3;2)$  и имеющей касательную, угловой коэффициент которой в каждой точке равен 5.
5. Ускорение прямолинейного движения материальной точки задано уравнением  $a=5t - 3$ . Найдите уравнение движения точки, если  $s=7\text{м}$ ,  $s'=8\text{м/с}$  при  $t=2\text{с}$ .

**Критерии оценки:**

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий;
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий;
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

**Самостоятельная работа № 8**

Подготовка к практическому занятию и защите отчетов с использованием рекомендаций преподавателя.

**Критерии оценки:**

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий;
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий;
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

***Тема 3.8. Дифференциальные уравнения в частных производных*****Типовые задания для устного опроса:**

**Время на выполнение: 10 минут**

1. Дайте определение ДУЧП.
2. Что такое порядок ДУЧП?
3. Какова классификация ДУЧП?
4. Геометрическая интерпретация ДУЧП.
5. Что такое характеристики ДУЧП?

**Критерии оценки:** меньше 3 правильных ответов – «2», 3 правильных ответов – «3», 4 правильных ответов – «4», 5 правильных ответов – «5».

**Самостоятельная работа № 9**

Подбор прикладных задач на применение дифференциальных уравнений.

**Критерии оценки:**

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий;
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий;
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

***Тема 3.9. Применение дифференциальных уравнений в частных производных при решении профессиональных задач*****Типовые задания для устного опроса:**

**Время на выполнение: 10 минут**

1. Дайте определение ДУЧП.
2. Что такое порядок ДУЧП?

3. Какова классификация ДУЧП?
4. Геометрическая интерпретация ДУЧП.
5. Что такое характеристики ДУЧП?

**Критерии оценки:** меньше 4 правильных ответов – «2», 4 правильных ответов – «3», 5 правильных ответов – «4», 6 правильных ответов – «5».

### Самостоятельная работа № 9

Подбор профессиональных задач на применение дифференциальных уравнений.

**Критерии оценки:**

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий;
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий;
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

**Тема 3.10. – 3.11. Числовые ряды. Признаки сходимости рядов. Степенные ряды Маклорена. Решение прикладных задач с применением числовых рядов.**

#### Типовые задания для устного опроса:

**Время на выполнение: 10 минут**

1. Что называется числовым рядом?
2. Что называется частичными суммами ряда?
3. Сформулируйте необходимый признак сходимости числового ряда.
4. Сформулируйте признак Даламбера.
5. Сформулируйте основные свойства рядов.
6. Сформулируйте признак Коши.

**Критерии оценки:** меньше 4 правильных ответов – «2», 4 правильных ответов – «3», 5 правильных ответов – «4», 6 правильных ответов – «5».

### Практическая работа №4

#### Решение прикладных задач с применением числовых рядов

**Цель:** дать понятие рядов; сходимости и расходимости рядов; сформировать умения и навыки исследования рядов

#### Задания для практической работы

1. Показать, что ряд сходится и найти его сумму.

<b>Вариант №1</b>	$1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{3^3} + \dots$
<b>Вариант №2</b>	$\frac{1}{9} + \frac{1}{9^2} + \frac{1}{9^3} + \frac{1}{9^4} + \dots$
<b>Вариант №3</b>	$1 + \frac{1}{2^{13}} + \frac{1}{3^{13}} + \frac{1}{4^{13}} + \dots$
<b>Вариант №4</b>	$\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{1}{7n-2} - \frac{1}{7n+5} \right)$
<b>Вариант №5</b>	$1 + \frac{1}{5} + \frac{1}{5^2} + \frac{1}{5^3} + \dots$

<b>Вариант №6</b>	$\frac{1}{8} + \frac{1}{8^2} + \frac{1}{8^3} + \frac{1}{8^4} + \dots$
-------------------	---

2. Исследовать ряд на сходимость по признаку Даламбера.

<b>Вариант №1</b>	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n-1}{2^n}$
<b>Вариант №2</b>	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{7^n}$
<b>Вариант №3</b>	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^n}{5n-3}$
<b>Вариант №4</b>	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{3^n}$
<b>Вариант №5</b>	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n}{(n+1)^2}$
<b>Вариант №6</b>	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{6^n}{n^5}$

**Критерии оценки:**

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий;
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий;
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

**Самостоятельная работа № 10**

Подбор прикладных задач с применением числовых рядов. Подготовка к практическим занятиям и защите отчетов с использованием рекомендаций преподавателя.

**Критерии оценки:**

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий;
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий;
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

**Раздел 4. Основы теории вероятностей и математической статистики**

<b>Результаты обучения: умения, знания, общие и</b>	<b>Показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
---	-------------------------------------	---

профессиональные компетенции		результатов обучения
31. Основные понятия и методы основ линейной алгебры, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики ОК 1 - ОК 9 ПК2.2, ПК2.3, ПК3.1, ПК3.2	- Производить подсчет различных комбинаций -Нахождение вероятности случайного события - Составление закона распределения случайной величины -Вычисление числовых характеристик случайных величин -Формулировка классического определения вероятности	устный опрос; результат выполнения практических работ; результат выполнения самостоятельных работ

#### *Тема 4.1. Основные понятия комбинаторики*

##### Типовые задания для устного опроса:

**Время на выполнение: 10 минут**

1. Перечислите основные задачи комбинаторики.
2. Что называется  $n$ - факториалом?
3. Что называется перестановками?
4. Что называется перемещениями?
5. Что называется сочетаниями?
6. Вычислите число перестановок из 5 предметов.

**Критерии оценки:** меньше 4 правильных ответов – «2», 4 правильных ответов – «3», 5 правильных ответов – «4», 6 правильных ответов – «5».

#### Практическая работа №5

##### Решение прикладных задач с использованием комбинаторики

**Цель:** *знать определения и формулы числа перестановок, размещений, сочетаний. Уметь решать задачи с использованием комбинаторики*

##### *Задания для практической работы*

###### **Вариант № 1**

1. Группа студентов должна сдать экзамены по четырем дисциплинам. Сколькими способами можно ставить расписание экзаменов?
2. Сколькими способами из восьми человек можно избрать комиссию, состоящую из пяти членов?
3. Из состава поезда в 34 вагона случайным образом отбирают 12 вагонов для технического осмотра. Сколькими способами можно это сделать?

###### **Вариант № 2**

1. В пассажирском поезде 10 вагонов. Сколькими способами можно размещать вагоны, составляя этот поезд?
2. Компания из двадцати мужчин разделяется на три группы, в первую из которых входят три человека, во вторую — пять и в третью — двенадцать. Сколькими способами они могут это сделать? (Ответ записать в виде произведения сомножителей, не вычисляя его.)

3. Бригадир должен отправить на работу звено из 8 человек. Сколько таких звеньев можно составить из 14 человек бригады?

### **Вариант № 3**

1. Сколькими способами могут восемь человек стать в очередь к театральной кассе?

2. В лотерее нужно зачеркнуть любые 8 чисел из 40. Сколькими способами это можно сделать?

3. В сортировочном депо 25 одинаковых вагонов. Сколькими способами из них можно сформировать состав в 20 вагонов?

### **Вариант № 4**

1. В пассажирском поезде 8 вагонов. Сколькими способами можно размещать вагоны, составляя этот поезд?

2. Бригадир должен отправить на работу звено из 5 человек. Сколько таких звеньев можно составить из 18 человек бригады?

3. Сколькими способами можно распределить три премии среди 20 рабочих бригады?

### **Вариант № 5**

1. Группа студентов должна сдать экзамены по трем дисциплинам. Сколькими способами можно ставить расписание экзаменов?

2. Сколькими способами из семи человек можно избрать комиссию, состоящую из пяти членов?

3. Бригадир должен отправить на работу звено из 5 человек. Сколько таких звеньев можно составить из 12 человек бригады?

### **Вариант № 6**

1. В пассажирском поезде 12 вагонов. Сколькими способами можно размещать вагоны, составляя этот поезд?

2. Компания из двадцати мужчин разделяется на три группы, в первую из которых входят четыре человека, во вторую — пять и в третью — одиннадцать. Сколькими способами они могут это сделать? (Ответ записать в виде произведения сомножителей, не вычисляя его.)

3. В сортировочном депо 30 одинаковых вагонов. Сколькими способами из них можно сформировать состав в 25 вагонов?

### **Критерии оценки:**

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий;
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий;
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

### **Самостоятельная работа №11**

Подбор прикладных задач с использованием комбинаторики.

### **Критерии оценки:**

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий;
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий;
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

**Тема 4.2. Основные понятия теории вероятностей. Решение прикладных задач на нахождение вероятности события**

## Типовые задания для устного опроса:

Время на выполнение: 10 минут

1. Как формулируется теорема сложения вероятностей?
2. Чему равна сумма вероятностей противоположных событий?
3. В корзине 5 белых, 3 черных и 7 полосатых шаров. Чему равна вероятность достать наугад одноцветный шар?
4. Что называется условной вероятностью?
5. Как формулируется теорема умножения вероятностей?

**Критерии оценки:** меньше 3 правильных ответов – «2», 3 правильных ответов – «3», 4 правильных ответов – «4», 5 правильных ответов – «5».

## Практическая работа №6

### Решение прикладных задач на нахождение вероятности события

*Цель: уметь вычислять вероятности событий*

### Задания для практической работы

#### Вариант № 1

1. Из букв слова «вероятность» наугад выбирается одна буква. Какова вероятность того, что выбранная буква будет: А – согласной, В – гласной, С – буква «О».
2. В ящике находятся пуговицы различных цветов: белых – 50%, красных – 20%, зеленых – 20%, синих – 10%. Какова вероятность того, что взятая наугад пуговица окажется синего или зеленого цвета?

#### Вариант № 2

1. В урне 10 белых, 5 красных, 5 зеленых шаров. Найти вероятность того, что вынутый наугад шар будет цветным (не белым).
2. Вероятность того, что стрелок, произведя выстрел, выбивает 10 очков, равна 0,4; 9 очков – 0,3; и, наконец, 8 или меньше очков – 0,3. Найти вероятность того, что стрелок при одном выстреле выбьет не менее 9 очков.

#### Вариант № 3

1. В партии из 100 деталей имеется 5 бракованных. Определить вероятность того, что взятая наудачу деталь окажется стандартной.
2. Имеется 100 лотерейных билетов. Известно, что на 5 билетов попадает выигрыш по 20 рублей, на 10 билетов – по 15 рублей, на 15 билетов – по 10 рублей, на 25 билетов – по 2 рубля, на остальные билеты – ничего. Найти вероятность того, что на купленный билет будет получен выигрыш не меньше 10 рублей.

#### Вариант № 4

1. Бросают игральную кость. Найти вероятность того, что выпадет четное число очков.
2. В коробке находится 250 лампочек. Из них 100 по 100 Вт, 50 – по 60 Вт, 50 – по 25 Вт, 50 – по 15 Вт. Вычислить вероятность того, что мощность любой взятой наугад лампочки не превысит 60 Вт.

#### Вариант № 5



1. Из букв слова «вероятность» наугад выбирается одна буква. Какова вероятность того, что выбранная буква будет: А – гласной, В –согласной, С – буква «О».

2. В ящике находятся пуговицы различных цветов: белых – 20%, красных – 50%, зеленых – 10%, синих – 20%. Какова вероятность того, что взятая наугад пуговица окажется синего или зеленого цвета?

### **Вариант № 6**

1. В урне 12 белых, 5 красных, 7 зеленых шаров. Найти вероятность того, что вынутый наугад шар будет цветным (не белым).

2. Вероятность того, что стрелок, произведя выстрел, выбивает 10 очков, равна 0,4; 9 очков – 0,2; и, наконец, 8 или меньше очков – 0,3. Найти вероятность того, что стрелок при одном выстреле выбьет не менее 9 очков.

#### **Критерии оценки:**

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий;
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий;
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

### **Самостоятельная работа №11**

Подготовка сообщения по теме «Вклад российских ученых в теорию вероятностей».

#### **Критерии оценки:**

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий;
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий;
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

***Тема 4.3. – 4.5. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Решение прикладных задач с использованием комбинаторики. Решение прикладных задач на нахождение вероятности события***

#### **Типовые задания для устного опроса:**

**Время на выполнение: 10 минут**

1. Какая величина называется дискретной?
2. Что называется законом распределения случайной величиной?
3. Что называется математическим ожиданием дискретной случайной величиной?
4. Что называется дисперсией случайной величины?
5. Какой закон распределения называется биномиальным?
6. Что понимается под законом больших чисел?

**Критерии оценки:** меньше 4 правильных ответов – «2», 4 правильных ответов – «3», 5 правильных ответов – «4», 6 правильных ответов – «5».

### **Самостоятельная работа №11**

Подбор прикладных задач на нахождение вероятности события. Подготовка к практическим занятиям и защите отчетов с использованием рекомендаций преподавателя

**Критерии оценки:**

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий;
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий;
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

## Раздел 5. Основные численные методы

Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции	Показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
У2. Решать основные прикладные задачи численными методами. 32. Основные численные методы решения прикладных задач ОК 1 - ОК 9 ПК2.2, ПК2.3, ПК3.1, ПК3.2	-Вычисление определенного интеграла приближенными методами - Методы приближенного вычисления определенного интеграла - Применение приближенного дифференцирования к нахождению производных функций, заданных таблично - Формулы приближенного дифференцирования - Нахождение частного решения дифференциального уравнения - Формулировка метода Эйлера	устный опрос; результат выполнения самостоятельных работ

### *Тема 5.1.-5.2. Численное интегрирование, методы интегрирования. Применение численного интегрирования для решения профессиональных задач*

#### Типовые задания для устного опроса:

**Время на выполнение: 10 минут**

1. Методы приближенного вычисления интеграла
2. Запишите формулу прямоугольников
3. Как вычислить определенный интеграл по формуле прямоугольников?
4. В чем состоит смысл вычисления определенного интеграла по формуле трапеций?
5. Как вычислить определенный интеграл по формуле Симпсона?

**Критерии оценки:** меньше 3 правильных ответов – «2», 3 правильных ответов – «3», 4 правильных ответов – «4», 5 правильных ответов – «5».

#### Самостоятельная работа №12

Подготовка сообщения по теме «История становления численных методов».  
 Подготовка сообщения по теме «Численные методы».

#### Критерии оценки:

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий;
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий;
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

### *Тема 5.3.- 5.4. Численное дифференцирование. Решение задач*

## Типовые задания для устного опроса:

Время на выполнение: 10 минут

1. Что такое приближенное дифференцирование?
2. Что такое шаг интерполяции?
3. Как найти шаг интерполяции?
4. Как найти первую конечную разность?
5. Как вычислить  $q$ ?

**Критерии оценки:** меньше 3 правильных ответов – «2», 3 правильных ответов – «3», 4 правильных ответов – «4», 5 правильных ответов – «5».

### Практическая работа №7

**Решение задач нахождение по таблично заданной функции (при  $n=2$ ), функции, заданной аналитически. Исследование свойств этой функции.**

**Цель:** уметь решать задачи нахождение по таблично заданной функции (при  $n=2$ ), функции, заданной аналитически. Уметь исследовать свойства этой функции.

#### Задания для практической работы

Для функции, заданной таблично, найти аналитическое выражение функции. Исследовать свойства этой функции.

##### Вариант № 1

x	0	1	2	3	4	5
y	10,4	16	20,8	24,8	28	30,4

##### Вариант № 2

x	1	2	3	4	5	6
y	10	26	54	94	146	210

##### Вариант № 3

x	1	1.2	1.4	1.6	1.8
y	0	- 0,16	-0,24	- 0,24	- 0,16

##### Вариант № 4

x	0	1	2	3	4	5
y	5,2	8	10,4	12,4	14	15,2

##### Вариант № 5

x	0	1	2	3	4	5
y	10,4	16	20,8	24,8	28	30,4

##### Вариант № 6

x	1	1.2	1.4	1.6	1.8
y	0	- 0,16	-0,24	- 0,24	- 0,16

**Критерии оценки:**

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий;
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий;
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

**Самостоятельная работа №12**

Подготовка сообщения по теме «Численные методы». Подготовка сообщения по теме «Блез Паскаль».

**Критерии оценки:**

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий;
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий;
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

**Тема 5.5. Численное решение дифференциальных уравнений****Типовые задания для устного опроса:**

**Время на выполнение: 10 минут**

1. Что называют задачей Коши?
2. Какой применяют метод для решения задачи Коши?
3. В чем состоит суть метода Эйлера?
4. Что такое шаг разбиения?
5. Как вычислить абсолютную погрешность?

**Критерии оценки:** меньше 3 правильных ответов – «2», 3 правильных ответов – «3», 4 правильных ответов – «4», 5 правильных ответов – «5».

**Самостоятельная работа №12**

Подготовка сообщения по теме «Женщины – математики».

**Критерии оценки:**

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий;
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий;
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

**Тема 5.6. Решение прикладных задач с использованием метода Эйлера.****Типовые задания для устного опроса:**

**Время на выполнение: 10 минут**

1. Что называют задачей Коши?
2. Какой применяют метод для решения задачи Коши?
3. В чем состоит суть метода Эйлера?
4. Что такое шаг разбиения?
5. Как вычислить абсолютную погрешность?

**Критерии оценки:** меньше 3 правильных ответов – «2», 3 правильных ответов – «3», 4 правильных ответов – «4», 5 правильных ответов – «5».

### Практическая работа №8

#### Решение прикладных задач с использованием метода Эйлера

**Цель:** уметь решать задачи с использованием метода Эйлера

#### Задания для практической работы

##### Вариант № 1

Применяя метод Эйлера, найти решение дифференциального уравнения  $y' = y + (1+x) \cdot y^2$  с начальным условием  $y(1) = -1$  на отрезке  $[1; 1,5]$ . Шаг  $h$  принять равным  $0,1$ .

##### Вариант № 2

Найти методом Эйлера численное решение дифференциального уравнения  $y' + 2y = x$  при начальных условиях  $y(0) = 1$ , принимая  $h=0,1$ . Ограничиться отысканием первых десяти значений.

##### Вариант № 3

Решить методом Эйлера дифференциальное уравнение  $y' = y \cdot x$  при условии  $y(0) = 1$ , в интервале  $0 \leq x \leq 0,6$ . Вычисления провести при  $h = 0,1$ .

##### Вариант № 4

Решить методом Эйлера дифференциальное уравнение  $y' = y - 2x$ , где  $0 \leq x \leq 0,5$ , если при  $x_0 = 0, y_0 = 3$ . Вычисления провести с абсолютной погрешностью  $\varepsilon = 0,01$ .

##### Вариант № 5

Найти методом Эйлера численное решение дифференциального уравнения  $y' = 2y - x$  при начальных условиях  $y(0) = 1$ , принимая  $h=0,1$ . Ограничиться отысканием первых десяти значений.

##### Вариант № 6

Найти методом Эйлера численное решение дифференциального уравнения  $y' = y - 3x$  при начальных условиях  $y(0) = 1$ , принимая  $h=0,1$ . Ограничиться отысканием первых десяти значений.

#### **Критерии оценки:**

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий;
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий;
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

### Самостоятельная работа №12

Подготовка сообщения по темам «Женщины – математики», «От абака до компьютера».

#### **Критерии оценки:**

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий;
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий;
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

#### 4. Контрольно-оценочные материалы для промежуточной аттестации по учебной дисциплине

Предметом оценки являются умения и знания. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины ЕН.01 Математика осуществляется преподавателем в процессе проведения аудиторных занятий.

Текущий контроль осуществляется в форме устного опроса, выполнения и защиты практических работ на положительную оценку, а также выполнения обучающимися внеаудиторных самостоятельных работ (подготовка сообщений и презентаций).

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

##### Вопросы для подготовки к экзамену:

1. Что называется цепью?
2. Какое число называют комплексным?
3. Что представляет собой число  $i$ ?
4. Что называется маршрутом?
5. Какие существуют формы комплексных чисел?
6. Что называется циклом?
7. Сформулируйте общее правило нахождения производной функции.
8. В чем различие между нахождением наибольшего и наименьшего значений функции?
9. В чем состоит геометрический смысл неопределенного интеграла?
10. Сформулируйте основные свойства определенного интеграла.
11. Найти общее решение уравнений  $y'' - 7y' + 10y = 0$ .
12. Назвать алгоритм решения дифференциального уравнения второго порядка?
13. Дайте определение ДУЧП
14. Что называется числовым рядом?
15. Какая величина называется дискретной?
16. В корзине 5 белых, 3 черных и 7 полосатых шаров. Чему равна вероятность достать наугад одноцветный шар?
17. Что называется  $n$ - факториалом?
18. Вычислите число перестановок из 5 предметов.
19. Что называется дисперсией случайной величины?
20. В чем состоит суть метода Эйлера?
21. Что такое шаг интерполяции?
22. Как найти шаг интерполяции?
23. Как вычислить определенный интеграл по формуле прямоугольников?
24. Как вычислить абсолютную погрешность?



## I. ПАСПОРТ

### Назначение:

ФОС предназначен для контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины ЕН.01 Математика (базовая подготовка) по специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог. Предметом оценки являются умения и знания.

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий. Промежуточная аттестация в форме письменного экзамена.

## II. ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЕМОГО

### Вариант 1

КУ-54

ОТЖТ- структурное подразделение ОриПС – филиала СамГУПС

Рассмотрено на заседании предметной (цикловой) комиссии «___» _____ 2020 г. Председатель ПЦК _____ Л.Б.Овечкина	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1 ЕН.01 Математика (дисциплина) Группа _____ Семестр III	УТВЕРЖДАЮ Заместитель директора по учебной работе СПО (ОТЖТ) _____ П.А. Грачев «___» _____ 2020 г.
---	---	--

### Оцениваемые компетенции:

ПК 2.2, ПК2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК 6, ОК 7, ОК8, ОК9

### Инструкция для обучающихся

Экзаменационная работа включает 23 задания по основным разделам математики: теория множеств и графов, дифференциальное и интегральное исчисление, дифференциальные уравнения, ряды, теория вероятностей и математическая статистика, численные методы, комплексные числа.

Часть 1 содержит 16 заданий с кратким решением (1-16) по 1 баллу, часть 2 содержит 3 задания с развернутым решением (17-19) по 2 балла и 2 задания с развернутым решением (20-21) по 3 балла.

### Критерии оценки

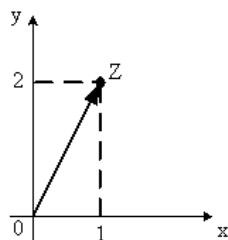
Отметка (оценка)	Количество правильных ответов в %	Количество правильных ответов в баллах
«5» (отлично)	86-100	25-28
«4» (хорошо)	76-85	22-24
«3» (удовлетворительно)	61-75	17-21
«2» (неудовлетворительно)	0-60	0-16

### Время выполнения заданий – 180 минут

#### Часть 1. Представьте краткое решение

1. Найти производные функций: а)  $y = 3x^2 e^x$  б)  $y = \sin 7x$ .
2. Найти вторую производную функции:  $y = x^2 + 3x + 1$ .
3. Найти угловой коэффициент касательной к графику функции  $y = x^2 - 3x + 4$  в точке  $x_0 = -2$ .
4. Найти множество всех первообразных функций  $y = 3x^2$ .

5. Алгебраическая форма комплексного числа, изображенного на рисунке, имеет вид...



6. Найти сумму комплексных чисел:  $z_1 = 2 + 3i$  и  $z_2 = 5 - 7i$

7. Найти неопределенный интеграл  $\int (2x + 3) dx$ .

8. Решить дифференциальное уравнение  $y'' - 3y' + 2y = 0$ .

9. Дифференциальное уравнение в частных производных имеет вид:

1  $\frac{dy}{dx} \sin x = \frac{y}{\ln x}$       2  $\frac{\partial z}{\partial x} = 2$       3  $\frac{d^2 y}{dx^2} = 0$       4  $y'' + 7y' + y = 0$

10. Какая последовательность соответствует заданной формуле  $\{x_n\} = \left\{\frac{1}{n}\right\}$ :

1)  $1, 2, 3, \dots, n$

2)  $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \dots, \frac{1}{n}, \dots$

3)  $2, 4, 6, 8, \dots, 2n$

4)  $1, \frac{1}{4}, \frac{1}{6}, \frac{1}{8}, \dots, \frac{1}{2n}$

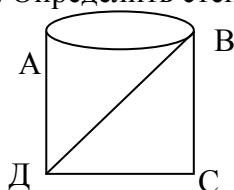
11. Найти второй член числового ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2n-1}$ .

12. Определить последовательность значений аргумента  $x_0, x_1, \dots, x_5$  для вычисления

определённого интеграла  $\int_0^{\pi/6} \sin x dx$  методом прямоугольников, разделив промежуток интегрирования на 5 равных частей.

13. Даны два множества:  $A = \{2; 4; 8\}$  и  $B = \{0; 1; 2\}$ . Найдите пересечение данных множеств.

14. Определить степень вершины A графа.



15. Закон распределения дискретной случайной величины  $X$  имеет вид:

X	2	5	8	11
p	$\rho_1$	0,2	0,3	0,4

Найти  $\rho_1$ .

16. Вычислить математическое ожидание дискретной случайной величины, заданной законом распределения.

X	1	2	3
p	0,2	0,3	0,5

## Часть 2 . Представьте развернутое решение

17. Бригадир должен отправить на работу звено из 3 человек. Сколько таких звеньев можно составить из 11 человек бригады?

18. Найдите общее решение дифференциального уравнения  $\frac{dy}{dx} + \frac{x}{e^y} = 0$ .

19. Вычислить приближенное значение интеграла  $\int_2^3 x^2 dx$  по формуле прямоугольников, где  $n=5$ .

20. Вычислите сумму ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{4^n}$ .

21. Записать в тригонометрической и показательной формах комплексное число  $z = 1 + i$ .

Преподаватель

Н.Л. Бакирова

### III. ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА

#### III а. УСЛОВИЯ

Проводится со всей группой одновременно в учебном классе.

**Количество вариантов задания для экзаменуемого – 30 вариантов.**

**Время выполнения задания – 180 мин.**

**Оборудование:** бланк заданий, бланк для ответов, справочный материал, ручка.

**Эталоны ответов**

№ заданий в тесте или билете	1	2	3	4
№ правильного ответа	а) $y' = e^x(3x^2 + 6x)$ б) $y' = 7 \cos 7x$	2	-7	$F(X) = x^3 + C$

№ заданий в тесте или билете	5	6	7	8
№ правильного ответа	$z = 1 + 2i$	$z = 7 - 4i$	$x^2 + 3x$	$y = C_1 e^x + C_2 e^{2x}$

№ заданий в тесте или билете	9	10	11	12
№ правильного ответа	2	2	1/3	$\frac{\pi}{30}, \frac{\pi}{15}, \frac{\pi}{10}, \frac{2\pi}{15}, \frac{\pi}{6}$

№ заданий в тесте или билете	13	14	15	16
№ правильного ответа	{2}	3	0,1	2,3

№ заданий в тесте или билете	17	18	19	20
№ правильного ответа	165	$e^y = -\frac{x^2}{2} + C$	6,84	$\frac{4}{3}$

№ заданий в тесте или билете	21
№ правильного ответа	$z = \sqrt{2} (\cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4})$

### ШБ. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

---

Отметка (оценка)	Количество правильных ответов в %	Количество правильных ответов в баллах
5 (отлично)	86%-100%	25-28
4 (хорошо)	76%-85%	22-24
3 (удовлетворительно)	61%-75%	17-21
2 (неудовлетворительно)	0-60%	0-16